

Document Name:

Unexamined Japanese Patent Publication No. 3-106269

Publication Date: May 2, 1991

Title of the Invention:

Video Signal Processing Apparatus for a Video Camera



A video signal processing apparatus for a video camera comprises an image sensor disposed on an image forming surface for converting an optical image into an electric signal. This image sensor is used for measuring the brightness of an image picked up object. Of all the pixels of a light measuring region of the image sensor, some pixels exceed a predetermined level of the dynamic range. The ratio of these pixels is calculated. A scene judgement is performed based on the calculation result. Each characteristic of the γ correction and the knee compression for a video signal produced from the image sensor is adjusted in accordance with the result of the scene judgement.

BEST AVAILABLE

⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報(A) 平3-106269

⑬ Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)5月2日
H 04 N 5/20 8220-5C
5/243 8942-5C

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全9頁)

⑮ 発明の名称 ビデオカメラの映像信号処理装置
⑯ 特 願 平1-243746
⑰ 出 願 平1(1989)9月20日
⑱ 発 明 者 新 井 史 人 東京都港区西麻布2-26-30 富士写真フイルム株式会社
⑲ 発 明 者 森 義 彦 東京都港区西麻布2-26-30 富士写真フイルム株式会社
⑳ 出 願 人 富士写真フイルム株式 神奈川県南足柄市中沼210番地
社
㉑ 代 理 人 弁理士 小林 和憲 外1名

要 約

1. 発明の名称

ビデオカメラの映像信号処理装置

2. 特許請求の範囲

(1) 増像部に設置され、光学画像を電気信号に変換して出力するイメージセンサを被写体画像の側光に差用するビデオカメラの映像信号処理装置において、

前記イメージセンサの測光領域の全画素のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号の γ 補正及びニー圧縮の各特性をそれぞれ変更することを特徴とするビデオカメラの映像信号処理装置。

(2) 被写体画像が増像されるイメージセンサと、被写体画像の時間的なシーンの連続性を判別するシーン連続性判別手段と、イメージセンサから出力された映像信号の輝度分布パターンに応じて γ 補正及びニー圧縮の各特性を決定する特性決定手段

と、この決定結果が前記と異なる場合に、前記シーン連続性判別手段によりシーンに連続性ありと判別されたときには各特性の値を段階的に増し、シーンに連続性なしと判別されたときには各特性の値を減らす特性変更手段とからなることを特徴とするビデオカメラの映像信号処理装置。

3. 発明の採得な説明

(産業上の利用分野)

本発明はイメージセンサからの映像信号にシーンに応じた最適な処理を施すビデオカメラの映像信号処理装置に関するものである。

(従来の技術)

ビデオカメラの映像信号には、撮影された映像の階調を正常に再現させるために種々の処理が施されている。この映像信号処理としては、ある規定値までは出力を人力のほぼり、4:5 段に比例させるいわゆる γ 補正、これを越える入力に対しては出力レベルを圧縮するニー圧縮、さらに高輝度レベルの入力をカットするホワイトクリップ等がある。

特開平3-106269 (2)

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、上述のような従来の映像信号処理装置の γ 補正及びニー圧縮の特性は、一般に多く撮影される順光シーンで階調よく再現されるように設定されており、例えば逆光撮影のようなコントラストの大きいシーンでは、主要人物が正常に再現されるような輝度レベルで撮影すると背景の高輝度部分が白くとんで全く階調が無くなった、また背景の階調まで再現されるような輝度レベルで撮影すると主要人物が黒くつぶれるなどの不都合が生じ、画面全体にわたって階調が良好に再現されるように画像を撮影することが困難であった。また、これを改善するため、一部のカメラでは、シーンに応じた階調補正を行うことができるようにしたものがあるが、画面のつながりを考慮に入らずにこれを実施しているために絵のつながりが不自然となることがあった。

(発明の目的)

本発明は以上のような従来技術のもつ課題点を解決するためになされたもので、撮影シーンに

じて最適な処理を映像信号に施すようにしたビデオカメラの映像信号処理装置を提供することを目的とする。さらに、連続したシーンにおいては、絵のつながりが自然でなめらかになるようにしたビデオカメラの映像信号処理装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記目的を達成するにあたり、イメージセンサの感光領域の全面積のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号の γ 補正及びニー圧縮の各特性をそれぞれ変更するようにしたものである。また、イメージセンサから出力される映像信号の輝度分布パターンに応じて決定された γ 補正及びニー圧縮の各特性が前記と異なる場合に、被写体画像の時間的なシーンの連続性を判別し、シーンに連続性ありと判別されたときには各特性の変更を段階的に行い、シーンに連続性なしと判別され

るときには各特性の変更を瞬時に行うようにしたものである。

(作用)

以上の構成によれば、イメージセンサから出力された映像信号に基づいてシーン判別が行われ、この結果に応じた最適な特性の γ 補正及びニー圧縮が映像信号に施される。また、シーンの連続性の有無によって、 γ 補正及びニー圧縮の各特性が段階的もしくは瞬時に変更されるようになるので、絵のつながりが自然な映像が撮影される。

以下、図面にしたがって本発明の実施例について説明する。

(実施例)

本発明を用いたビデオカメラの電気的構成の概略を示す第1図において、CCDイメージセンサ2には撮影レンズ3によって被写体画像が結像される。撮影レンズ3とイメージセンサ2との間には絞り(虹彩絞り)5が設けられ、絞りドライバ6を駆動してその開口径を変えることによってイメージセンサ2に対する露光量を調節することが

できるようになっている。

イメージセンサ2から出力されてくる映像信号を増幅するために、イメージセンサ2にはプリアンプ7が接続されている。プリアンプ7からの映像信号は色分離回路8に入力され、原色信号(R、G、B)に変換される。この原色信号はホワイトバランス回路9に送られ、光源の色温度に対してサブルーリアゼロ(電気的無彩色)の状態に各原色信号のゲインが調整される。ホワイトバランス回路9を越えた映像信号は γ 補正回路10に送出される。

この γ 補正回路10は、再現画像の階調を正常にするための補正回路であり、CCD2で光電変換された画像信号に対し、第2図に示すように、特性曲線(a)、(b)に基づいた信号を出力するように設計されている。特性曲線(a)は順光撮影時に用いられ、特性曲線(b)は例えば逆光等のコントラストの高いシーンの撮影時に用いられる。

γ 補正回路10を越えた各信号は、ニー圧縮回路11に送られて、各信号の高輝度側が白く及び過

図面 3-106269 (3)

おないように圧縮される。このニー圧縮の特性は、第2図の符号(II)、(III)に示す2種類が用意されており、(II)は順光撮影時に用いられ、(III)は例えば逆光等のコントラストの高いシーンの撮影時に用いられる。なお、ニー圧縮される輝度レベル以上の高輝度側は周知のホワイトクリップ部によってカットされる。

ニー圧縮が施されたRGB各チャンネルの信号はエンコーダ12に送られ、輝度信号と色差信号に変換され、NTSC方式に準拠した信号に変換されて記録装置13に出力される。記録装置13は周知の磁気記録装置からなり、信号処理された映像信号は磁気テープ等の記録媒体に磁気記録される。

ブリアンプ7に接続された比較器15は、第3図(A)に示すように、映像信号中の輝度信号を基準電圧 V_{ref} （例えばCCD2のダイナミックレンジの100%に対応する電圧）と比較し、これを超えるものを図(B)に示すように取り出して積分回路16に送出する。積分回路16はこ

の輝度信号を積分してADコンバータ17を介してMPU（マイクロプロセッサユニット）18へと出力する。MPU18は、基準電圧 V_{ref} を超える輝度信号の画面全体に占める割合を算出し、この結果から撮影シーンの判別を行い、これによって補正回路10及びニー圧縮回路11に各々の特性を変更する特性制御信号を出力する。

ブリアンプ7に接続された検波回路20は、映像信号中の各色光成分の映像信号を取り出し、これを積分回路21に供給する。この積分回路21は各色光成分の映像信号を画面の中央部に重畳を付したいわゆる中央部重点測光となるように積分し、絞り制御回路22に出力する。絞り制御回路22は、入力されてくる積分値出力が予め設定された一定値、すなわちイメージセンサ2のダイナミックレンジに基づいて定められた所定の値になるように絞り可変信号を出力する。この絞り可変信号は前述した絞りドライバ6に入力され、絞り5はイメージセンサ2に対する露光量が一定となるようにフィードバック制御される。

なお、イメージセンサ2を駆動するセンサードライバ36は、同期信号発生部37からのクロックパルスにより作動される。また、ROM38は、上述の演算処理等をMPU18に実行させるためのシーケンスプログラムやデータ等が書き込まれている。

上記のように構成された順光制御装置の作用について説明する。

撮面スタートによって絞り制御が開始されるが、これと同時にMPU18は、比較器15から積分回路16、ADコンバータ17を介して入力された基準電圧 V_{ref} を超える輝度信号の積分値に基づき、画面全体に対する高輝度領域の割合を算出し、この算出結果から撮影シーンの判別を行う。高輝度領域がほとんどゼロである場合は、第4図(A)に示すような通常の順光シーンであるから、出力が比較的高コントラストになる第2図に示す「(a)+(II)」を選択する。すなわち、MPU18はDAコンバータ41を介して、補正回路10に指令信号を送出して、補正用の特性曲線が第2図に

示す(a)となるように設定するとともに、ニー圧縮回路11にDAコンバータ42を介して指令信号を送出し、第2図の(II)に示す特性で映像信号をニー圧縮させる。

高輝度領域がわずか（例えば全領域の1/5程度）である場合は、例えば第4図(B)に示すような芝居における人物撮影のようなときであるから、人物等の通常の輝度領域はコントラスト良く再現されると同時に、意から封す光が直接当たっている高輝度部分もできるだけ階調を停った画像として再現されるように、第2図に示す「(a)+(III)」を選択する。

画面の大部分が高輝度領域である場合は、例えば第4図(C)に示すような逆光シーンであるから、人物等の主要被写体が黒くつぶれるのを防ぐとともに、高輝度領域ができるだけ再現されるように、画面のコントラストを弱める「(b)+(II)」を選択する。このように、シーンによって補正及びニー圧縮の各特性が変更されるので、常に良好な階調の画像を記録することができる。

Best Available Copy

特開平3-106269(4)

つぎに、本発明の他の実施例を説明する。この第2実施例にシーンの連続性の有無に応じて、補正及びニー圧縮の各特性の変更を段階的もしくは同時に進行するようにしたものである。なお、第1実施例と共通の構成部分の説明は省略し、異なる構成のみ説明する。

第2実施例の電気的構成の概略を示す第5図において、プリアンプ1からの映像信号は、ローパスフィルタ24に供給される。ローパスフィルタ24は1.8MHz程度のカットオフ周波数をもち、映像信号中から輝度信号成分を取り出してADコンバータ25に供給する。ADコンバータ25はローパスフィルタ24から出力されてくる輝度信号をデジタル変換してシーンの連続性を判別するために中央部加算器27及び全体部加算器28へ出力する。

中央部加算器27、全体部加算器28のそれぞれには、ウィンドウ信号発生器30からゲート信号G、G₁が入力されている。ゲート信号Gは、第8図に示したように、被写体画面32全体

から得られる輝度信号のうち、中央エリア33に属する信号だけを中央部加算器27で加算させ、また、ゲート信号G₁は、同図に一点鎖線で示したように、被写体画面32から上辺を除いた全体エリア34に属する信号だけを全体部加算器28で加算させる。なお、ウィンドウ信号発生器30は、イメージセンサ2を駆動するセンサドライバ35とともに、同期信号発生器37からのクロックパルスにより作動される。

前記中央部加算器27、全体部加算器28は、それぞれ中央エリア33、全体エリア34に属する輝度信号を加算し、中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂をMPU18へと出力する。なお、この中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂の値は、中央エリア33、全体エリア34全ての輝度加算値Σ₁、Σ₂を各々の面積をA₁、A₂で除した平均輝度値に対応しており、次式で表される。

$$I_1 = \frac{\Sigma_1}{A_1}, \quad I_2 = \frac{\Sigma_2}{A_2}$$

第7図に示したように、中央部平均輝度値I₁、全体部平均輝度値I₂について、T₁の時点でのそれぞれの値をI₁₁、I₁₂、ΔT後のT₂の時点での値をそれぞれI₂₁、I₂₂として絶対値記号をABSで表すと、

$$K_1 = ABS(I_{11} - I_{21})$$

$$K_2 = ABS(I_{12} - I_{22})$$

の値が求められ、これらの値が各々の閾値Th₁、Th₂と比較される。そして、この比較結果は次の第1表に示したように分類される。

(第1表)

$I_{11} \leq Th_1$ $I_{21} > Th_1$	$I_{11} > Th_1$ $I_{21} \leq Th_1$	$I_{11} > Th_1$ $I_{21} > Th_1$	$I_{11} \leq Th_1$ $I_{21} \leq Th_1$
条件①	条件②	条件③	条件④

これらの条件①～④をΔTの前後における実際の被写体シーンに対応づけると、

- 条件①・・・背景のみが変化
 - 条件②・・・主要被写体が移動
 - 条件③・・・シーンの切り替わり
 - 条件④・・・ほとんど変化なし
- と指定することができる。

MPU18は、以上のような演算処理を行った後、ΔT時間の前後でシーンの連続性を判定して、補正及びニー圧縮の各特性の変更を段階的もしくは同時に進行。すなわち、シーンの内容が条件①、②と判定されたときには、補正及びニー圧縮の各特性の変更を段階的にし、またシーンの内容が条件③、④と判定されたときには、補正及びニー圧縮の各特性の変更は同時に進行するように、MPU18はDAコンバータ41、42を介して、補正回路10、ニー圧縮回路11にそれぞれ特性制御信号を出力する。

第2実施例の作用を第8図に示すフローチャートにしたがって説明する。

被写体画面32内の中央エリア33と全体エリア34のそれぞれの平均輝度値I₁、I₂が、分割

特開平3-106269 (5)

閃光されるとともに、第1実施例と同様に基準電圧 V_{ref} を超える輝度信号の画素全体に占める割合が算出され、この結果から撮影シーンの判別が行われる。続いてさらに、この判別結果が前回の判別結果と同一であるか否かが判別される。同一であれば、前回と同一の特性によって γ 補正及びニー圧縮が行われる。

今回の判別結果が前回のものと異なる場合には、今回判別測定された測光値 I_{11}, I_{12} を前回測定された測光値 I_{10}, I_{13} と比較する。そして、各々の測光値の差の絶対値から K_1 及び K_2 の値が求められる。この K_1, K_2 の値はそれぞれの画素 T_{11}, T_{12} と比較され、画素の第1変にしながら分類される。

こうして K_1, K_2 の値が求められると、 ΔT 時間の経過の前後でシーンの内容について推定がなされる。条件③、すなわち中央部平均輝度値 I_1 及び全体部平均輝度値 I_2 が共に大きく変化した場合、又は条件④、すなわち共にほとんど変化しなかった場合には、例えばビデオカメラを大き

くパンニングするなどして撮影シーンを切り替えたものと推定できるから、新たなシーンに対して γ 補正及びニー圧縮の各特性は、シーンが例えば第4図の(A)から(C)へ切り変わった場合には「(a)+(i)」から「(a)+(ii)」に、逆に(C)から(A)へ切り変わった場合には「(ii)+(ii)」から「(ii)+(i)」へ同時に変更される。

条件③又は④でない場合には、主要被写体の移動に合わせてビデオカメラをパンニングすることによって、背景の輝度だけが変動しているシーン(条件⑤)か、あるいは主要被写体が第6図に示した被写体画面3/2内で移動している状態(条件⑥)であると推定される。このような場合には、シーンは連続性をもっているから老練に γ 補正及びニー圧縮の各特性を変更すると絵のつながりが不自然となる。したがって、MPU18は、 γ 補正回路10及びニー圧縮回路11に特性制御信号を送出して各々の特性変更を段階的に行う。すなわち、例えば前回のシーン判別結果が順光で今回が逆光であった場合には、「(a)+(i)」から順次

「(ii)+(ii)」, 「(ii)+(i)」と経た後、「(ii)+(ii)」に至るようにする。また、シーン判別結果が例えば前回逆光で今回は第4図(B)に示すような逆光等の半逆光であるような場合には、 γ 補正の特性のみ段階的に変化させる。すなわち、「(ii)+(ii)」から順次「(ii)+(ii)」, 「(ii)+(ii)」と経た後、「(ii)+(ii)」に至るようにする。

このように、シーンに連続性が認められる際には、背景の輝度変化に従従して γ 補正及びニー圧縮の各特性を高速度で変更するよりも、段階的に変更する方が主要被写体の再現性(画像コントラストや高輝度部のとびや時部のつぶれ等)を安定化させることができる。これによって、画像再生時には自然な感じの映像が得られる。

(発明の効果)

上述してきたように、本発明のビデオカメラの映像信号処理装置によれば、イメージセンサの測光領域の全画素のうち、ダイナミックレンジの所定レベルを超える画素の占める割合を算出し、この算出結果に基づいてシーン判別を行い、このシ

ーン判別結果に応じてイメージセンサから出力された映像信号の γ 補正及びニー圧縮の各特性を各々変更するようにしたので、撮影シーンに応じて最適な映像信号処理を施すことができるようになり、例えば逆光撮影のようなコントラストの大きいシーンにおいても、高輝度領域が白くつぶような不都合が生じなくなり、自然な階調の映像を撮影することができるようになる。

また、イメージセンサから出力される映像信号の輝度分布パターンに応じて決定された γ 補正及びニー圧縮の各特性が前回と異なる場合に、被写体画像の時間的なシーンの連続性を判別し、シーンに連続性ありと判別されたときには各特性の変更を段階的に行い、シーンに連続性なしと判別されたときには各特性の変更を瞬時に行うようにしたので、絵のつながりがなめらかな自然な階調の映像を撮影することができるようになる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

特開平3-106269 (6)

第2図は γ 補正及びニー圧縮の各特性曲線を示すグラフである。

第3図は比較器の作用を示すグラフである。

第4図(A)、(B)、(C)はそれぞれ順光シーン、逆光シーン、逆光シーンを示す被写体画面の一例を示す説明図である。

第5図は本発明の他の実施例を示すブロック図である。

第6図は被写体画面の一例を示す説明図である。

第7図は順光の時間経過を示す説明図である。

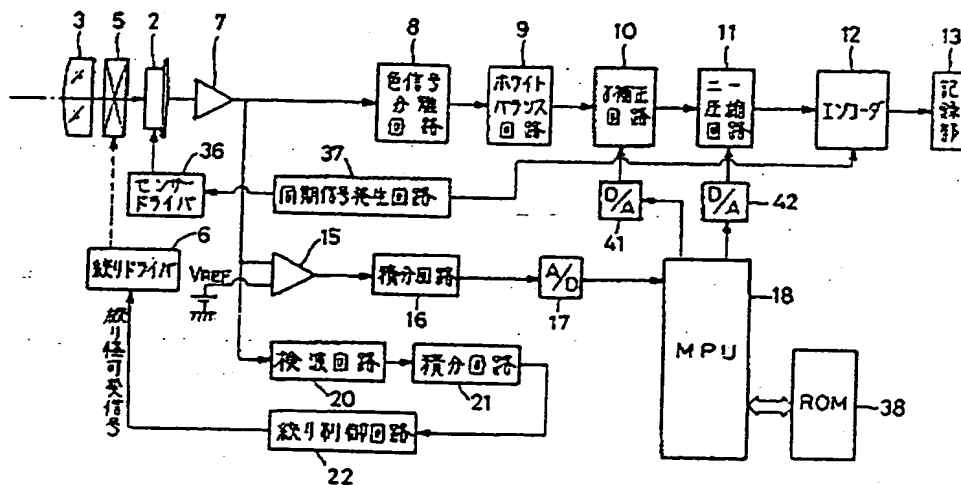
第8図は第5図に示した実施例の作用を表すフローチャートである。

第9図は第5図に示した実施例の γ 補正及びニー圧縮の各特性曲線を示すグラフである。

- 15 比較器
- 16、21 積分回路
- 18 MPU
- 22 絞り制御回路
- 27 中央部加算器
- 28 全体部加算器
- 32 被写体画面
- 33 中央エリア
- 34 全体エリア

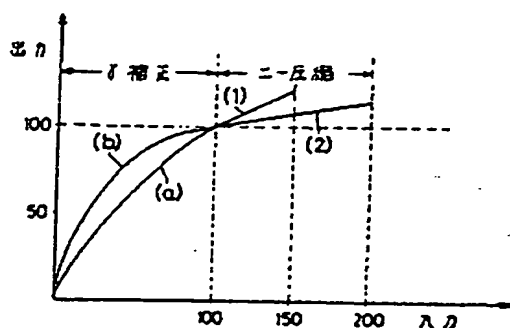
- 2 イメージセンサ
- 5 絞り
- 6 絞りドライバ
- 10 γ 補正回路
- 11 ニー圧縮回路

第1図

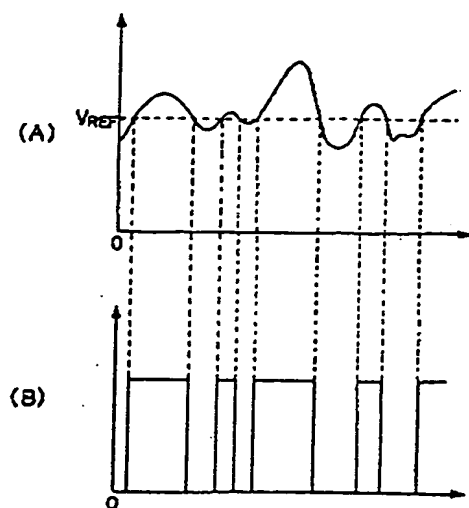


特開平3-106269(7)

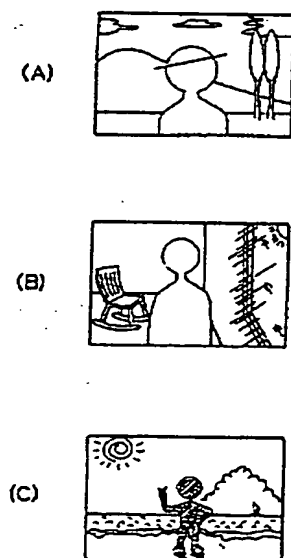
第 2 圖



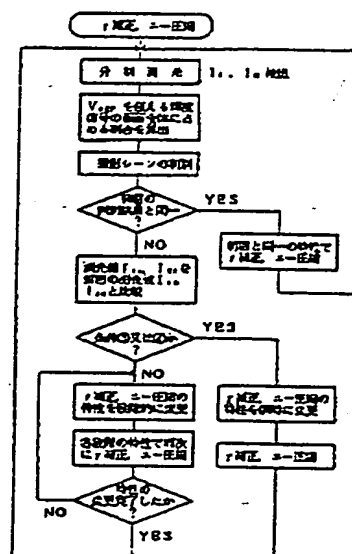
第 3 区



第 4 章

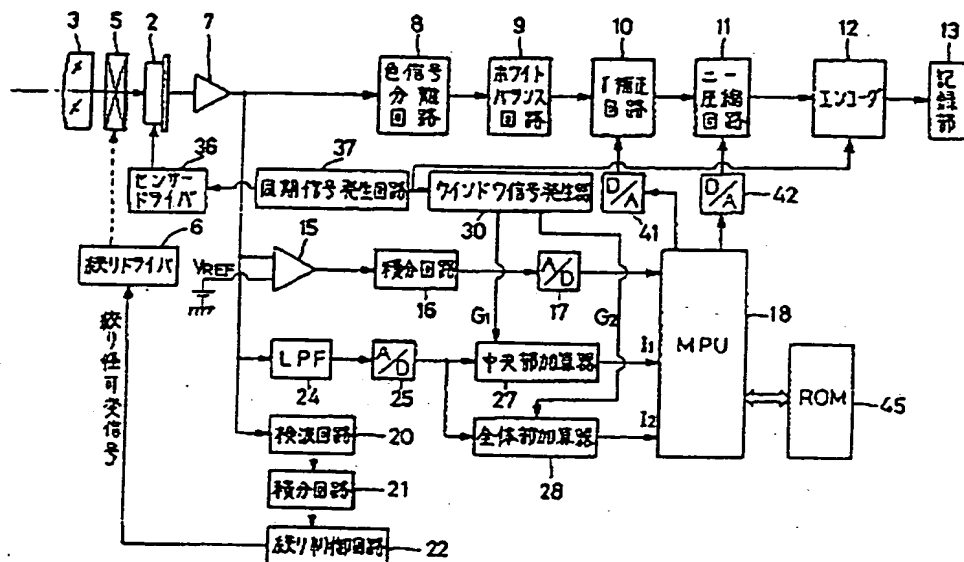


第 8 圖

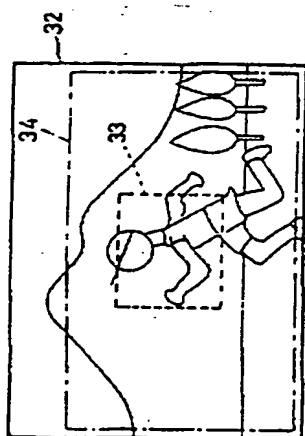


特開平3-106269(8)

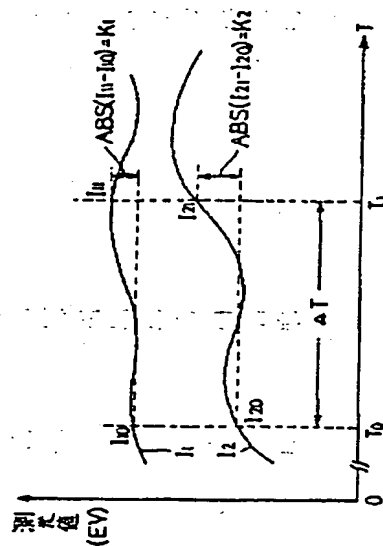
第 5 図



第 6 図



第 7 図



BEST AVAILABLE COPY